

**Bescheinigung**

2

Die Siemens Aktiengesellschaft in München/Deutschland hat  
eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Verfahren zum Übertragen von Nutzdaten, die  
unterschiedlichen Anwendungen zuordenbar sind"

am 21. August 1997 beim Deutschen Patentamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wieder-  
gabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patentamt vorläufig das Symbol  
H 04 L 29/06 der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 31. August 1998  
Der Präsident des Deutschen Patentamts  
Im Auftrag

zeichnen: 197 36 440.3

Grand

**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)





1

## Beschreibung

Verfahren zum Übertragen von Nutzdaten, die unterschiedlichen Anwendungen zuordenbar sind

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Übertragen von Nutzdaten, die unterschiedlichen Anwendungen zuordenbar sind, zwischen einer A-Seite und B-Seite einer ATM-Übertragungsstrecke, wobei den einzelnen Anwendungen zugeordnete Daten jeweils innerhalb eines mehrere ATM-Zellen enthaltenden ATM-Anpassungsschichtrahmens in den ATM-Zellen enthaltenen Substrukturen übertragen werden und die Nutzdaten der Substrukturen jeweils abhängig von empfängerseitigen Anwendungszuordnungen unterschiedlich weiterleitbar sind.

15

Wesentliche Bedeutung kommt dabei der Schnittstelle zu, die den Zugang zum ATM-Netz ermöglicht, der ATM-Anpassungsschicht, die auch ATM-Adaption-Layer oder AAL genannt wird.

20

Die AAL ist die Schnittstelle zwischen ATM und den höheren Protokollschichten. Sie verbirgt die ATM-spezifischen Eigenschaften der Übertragung vor den höheren Schichten und paßt die ATM-Schicht (bidirektional) an diese an. Dazu werden die

25 Daten der höheren Schichten zusammen mit den Protokollinformationen der AAL-Schicht in die Informationsfelder der ATM-Zellen gepackt und als Nutzinformation, auch Payload genannt, übertragen. Da die AAL für die Anpassung der Dienste höherer Schichten an ATM zuständig ist, spielt sie im Netz bei der  
30 Übertragung selbst keine Rolle. Die AAL ist für den Anwender

da. Sie stellt die Verbindung zwischen Teilnehmer und Netz her.

Bei immer mehr Anwendungen werden beim Teilnehmer anstelle  
5 spezieller Prozessoren Treiberprogramme eingesetzt, welche  
ohnehin vorhandene, leistungsfähige Prozessoren in Computern  
nutzen. Dies sollte auch geschehen, um die Anpassung der zu  
übertragenden Daten an die Netzbelange zu realisieren. Dies  
führte u.a. dazu, die gemäß dem internationalen Standard ITU-  
10 T I.362 spezifizierten, zunächst nur zur Datenübertragung so-  
wie bei der Übertragung von Signalisierungsdaten vorgesehene  
AAL-5 auch im Sprachbereich zu verwenden.

Um die von unterschiedlichen Diensten an die AAL-Schicht ge-  
15 stellten Anforderungen zu erfüllen, ist diese in Unterschich-  
ten, sogenannte AAL-Sublayer mit jeweils verschiedenen Aufga-  
ben unterteilt.

Gemäß dem internationalen Standard ITU-T I.362 ist die Mög-  
20 lichkeit einer weiteren Untergliederung ausdrücklich möglich.  
Derzeit sind die Funktionen folgendermaßen festgelegt:

Segmentation und Reassembly (SAR)

- Anpassung an die ATM-Struktur durch entsprechende Segmen-  
tierung der zu übertragenden Daten in eine auf das verfüg-  
25 bare Informationsfeld der ATM-Zelle abgestimmte Größe
- Zurückgewinnung des Informationsinhaltes der Informations-  
felder von ATM-Zellen für die höheren Schichten Convergence  
Sublayer (CS)
- Anpassung an die Erfordernisse der jeweiligen Dienste durch  
30 Bereitstellung der servicespezifischen Eigenschaften des  
AAL

Da zur Realisation der servicebedingten Eigenschaften in den Datenstrom von den höheren Schichten AAL-spezifische Protokollelemente eingefügt werden müssen, beeinflusst die Funktion  
5 CS die Arbeitsweise des SAR.

Die Forderungen die von einzelnen Diensten an die Übertragung gestellt werden, lassen sich in Klassen, sogenannten Classes of Services, zusammenfassen. Die Forderungen sind in ITU-T I.362 wiedergegeben.

Bei der Einteilung in Diensteklassen sind es insbesondere die folgenden Gesichtspunkte, die zu berücksichtigen sind:

Ist "timing relation" zwischen Ursprung (Source) und Ziel  
15 (Destination) erforderlich oder nicht;  
ist die Bitrate konstant oder variable; und  
wird ein Verbindungsbezogener Dienst (connection-oriented) oder ein verbindungsloser Dienst (connectionless) vorgesehen.

AAL-5 hat gegenüber anderen AAL den Vorteil eines geringeren Protokoll Overhead. Außerdem bietet AAL-5 bessere Möglichkeiten, Zellverluste bei Verwendung von CRC Mechanismen über den gesamten Informationsinhalt zu erkennen. Bei der Sprachübertragung erfüllt AAL-5 die meisten Serviceanforderungen, nämlich  
25 Synchronisation von Ursprung und Ziel (Timing Relation between source and destination), konstante Bitrate CBR (Constant Bitrate), Variable Bitrate VBR, verbindungsorientierter Dienst, verbindungsrohre Dienst, geringer Protokollanteil am Nutzdatenanteil (Payload) der ATM-Zellen (Protocol  
30 Overhead), günstiges Verhalten bezüglich "Binary Alignment".

Lediglich die durch die Zellenfüllzeit bedingte Verzögerung bei Übertragung komprimierter Sprachdaten ist ungünstig. Solange es sich um die Übertragung von unkomprimierten ISDN Daten handelt, spielen die Zellenfüllzeiten keine besondere

5 Rolle. Im Bereich des Mobilfunks ist jedoch Datenkompression notwendig um die beschränkte Funkfrequenzbandbreite optimal nutzen zu können. Kompressionsfaktoren von 10 führen dazu, daß die Füllzeiten für eine ATM-Zelle auf bis zu 60 msec ansteigen. Es ist daher sinnvoll, im Falle des Mobilfunks und  
10 ggf. auch für andere niedrigbitratige Anwendungen wie ATM mehr als einen Kanal gebündelt über einen VCI zu übertragen. Hierzu muß eine geeignete Substruktur definiert werden, die in ATM-Anpassungsschichten wie z.B. AAL-5 eingebettet werden kann.

15

Auf AAL Ebene sollte hierzu ein ganzzahliges Vielfaches an ATM-Zellen als Rahmen, beispielsweise auf der Basis von AAL-5 gewählt werden. AAL-5 würde hierbei ein Benutzen der darin enthaltenen Sicherungselemente ermöglichen.

20

Aus der Definition von AAL-5 läßt sich ableiten, daß eine Substruktur durchaus auch größer gewählt werden kann, als das eigentliche Zellformat und daß sie die Grenzen zwischen zwei (oder mehreren) Zellen überlappen können muß.

25

Aus der Tatsache daß im Falle des Mobilfunks Daten komprimiert werden und damit kein konstanter Datenstrom mehr vorliegt, ergibt sich die Forderung nach der Möglichkeit verschieden große Strukturelemente in der Substruktur ebenso definieren zu können wie Strukturelemente deren Größe sich mit  
30 der Zeit ändert.

Außerdem sollte Möglichkeit bestehen, die Strukturelemente alle gleich groß wählen zu können um so CBR zu unterstützen. Auch sollte die Möglichkeit bestehen, Elemente zur Unterstützung der Synchronisierung mit zu übertragen.

Erstrebenswert wäre auch, Datenströme mit verschiedenen Adressaten innerhalb eines AAL-Rahmens übertragen zu können.

Daher müßten bei Sender und Empfänger zusätzliche Eigenschaften der Strukturelemente bekannt sein, nämlich die Größe des AAL-Rahmens, die Länge eines Strukturelementes, die Anzahl der Strukturelemente in einem virtuellen Kanal, die Zuordnung einzelner Strukturelemente zu Adressen, eine Information bezüglich Synchronität bzw. Asynchronität und eine Information bezüglich der Konstanz der Bitrate, also CBR/VBR. Wenn diese Information in bekannter Weise innerhalb von AAL-Rahmen übertragen wird, wird der Protocol Overhead stark erhöht.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren zum Übertragen von unterschiedlichen Anwendungen zuordenbaren Nutzdaten zwischen einer A-Seite und einer B-Seite einer ATM-Übertragungsstrecke, wobei den einzelnen Anwendungen zugeordnete Daten jeweils innerhalb eines mehrere ATM-Zellen enthaltenden ATM-Anpassungsschichtrahmens in den ATM-Zellen enthaltenen Substrukturen übertragen werden, ohne daß der Protocol Overhead stark erhöht wird.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch gelöst, daß die A-seitige und die B-seitige Zuordnung der Substrukturen eines ATM-

Anpassungsschichtrahmens per Administration festgelegt werden.

Dies bedeutet, daß die Adreßinformation der einzelnen  
5 Substrukturen unabhängig von der Informationsübertragung der  
A-Seite und der B-Seite administrativ mitgeteilt werden. Der  
Protocol Overhead wird als Folge davon, da die Adreßinforma-  
tionen nicht übertragen zu werden brauchen, und weitere In-  
formation nicht oder nur im geringen Umfang zu übermitteln  
10 ist, im Mittel nur sehr geringfügig erhöht.

Außerdem können zusätzliche Informationen bezüglich des For-  
mats der Substrukturen administrativ oder in der Signalisie-  
rungsphase per Signalisierung festgelegt werden. Ein admini-  
15 stratives Festlegen empfiehlt sich hierbei für Übertragungs-  
strecken, deren Nutzung sich nicht ändert, Beispielsweise ei-  
ne Verbindung zwischen einer Basisstation und einer Basissta-  
tionssteuerung oder einer Mobilfunkvermittlungszentrale und  
einer Basisstationssteuerung in einem Mobilfunksystem.

20 Wenn beispielsweise in einer Weiterbildung der Erfindung die  
Anzahl der ATM-Zellen, die ein ATM-Anpassungsschichtrahmen  
enthält, administrativ oder in der Signalisierungsphase per  
Signalisierung festgelegt wird, braucht auch diese Informati-  
25 on bei bestehender Verbindung nicht übermittelt zu werden.

Beispielsweise kann in einer Ausgestaltungsform eines erfin-  
dungsgemäßen Verfahrens administrativ bzw. in einer anderen  
Ausgestaltungsform in der Signalisierungsphase per Signali-  
30 sierung festgelegt werden, ob die einzelnen Substrukturen  
gleich groß sind oder nicht.



Vorzugsweise wird bei erfindungsgemäßen Verfahren der Beginn der ersten Substruktur innerhalb eines Rahmen durch den Rahmenbeginn festgelegt.

5

Im Falle unterschiedlich großer Substrukturelemente gibt in besonders günstigen Ausgestaltungen eines erfindungsgemäßen Verfahrens das erste Element jedes Substrukturelementes die Länge des Substrukturelementes an, dem es zugehört und damit, wann die nächste Substruktur beginnt.

Vorzugsweise wird im Falle unterschiedlich großer Substrukturen die Länge eines Substrukturelementes durch den Wertebereich  $l$  eines Längenindikatorfeldes festgelegt.

15

Bei  $l = 0$  liegt kein Substrukturelement mehr vor. Die maximale Länge, die ein Substrukturelement annehmen kann, ist damit durch  $l_{\max} - 1$  festgelegt. Ist das Längenindikatorfeld acht Bit, also ein Oktett lang, so können bis zu 256 Oktette durchnummeriert werden. Damit kann ein AAL-5-Rahmen im Falle flexibler Strukturelemente aus bis zu max. 5 ATM-Zellen bestehen.

20

Bei gleichgroßen Substrukturen kann auch die Länge der Substrukturen per Administration festgelegt werden.

25

Der ATM-Anpassungsschichtrahmen kann vorzugsweise dem AAL-5-Rahmen gemäß ATM-Form entsprechen.

Eine Verbindung zwischen der A-Seite und der B-Seite kann bezüglich der Substrukturen eines ATM-Anpassungsschichtrahmens bidirektional sein.

- 5 Eine besonders günstige Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Verfahrens sieht vor, falls bei Verwendung unterschiedlich großer Substrukturen innerhalb einer Substruktur keine Netzdaten zu übertragen sind, die Länge der Substruktur um den für Nutzdaten vorgesehenen Teil zu kürzen.

10

Eine Substruktur kann sich bedarfsweise auch über den Nutzdatenbereich zweier aneinander grenzender ATM-Zellen erstrecken und somit den Kopfinformationbereich einer ATM-Zelle umschließen.

15

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines Beispiels zusammengefaßt.

- Als Struktur eines AAL-5-Rahmens wird eine ganze Zahl von  
20 ATM-Zellen verwendet. Die Anzahl der Zellen pro Struktur ist bei der Signalisierung im Rahmen des Verbindungsaufbaus auszuhandeln. Im Falle von Strukturelementen flexibler Länge sollte die Länge eines Rahmens 5 nicht überschreiten, wie weiter unten näher erläutert wird.

25

Ob ein festes oder flexibles Format gewählt werden soll, wird durch Signalisierung vereinbart. Das gleiche gilt für die Anzahl der in einem Rahmen zu übertragenden Strukturelemente, d.h. Substrukturen.

30

Substrukturen können innerhalb eines AAL-5-Rahmens von einer ATM-Zelle in die nächste ATM-Zelle überlappen.

Die Zuordnung einzelner Substrukturen zu Adressen wird per Administration festgelegt. Eine zusätzliche Belastung der Substrukturen durch den Transport von Addressierungsdaten wird damit vermieden.

Damit Strukturelemente variabler Länge miteinander verkettet werden können, enthält jedes Element als erstes Oktett einen Zeiger (Pointer), der auf den Beginn des nachfolgenden Elementes zeigt. Dieser Zeiger hat die Länge von einem Oktett, so daß bis zu 256 Oktetts durchnummeriert werden können. Damit kann ein AAL-5-Rahmen im Falle flexibler Strukturelemente aus bis zu max. 5 Zellen bestehen. Diese Einschränkung ist auch sinnvoll, weil eine ggf. verlorengegangene Verpointerung mit Beginn des nächsten AAL-5-Rahmens sofort wiedergewonnen werden kann.

Im Falle von Strukturelementen mit fester Länge kann die Verpointerung entfallen. Die gewählte Länge muß hier entweder im Rahmen der Signalisierung ausgehandelt werden oder per Administration festgelegt werden. Die Festlegung der Länge der Strukturelemente muß immer in ganzzahligen Vielfachen von Oktetten erfolgen. Hierbei können spezielle Prozessor- oder Buseigenschaften berücksichtigt werden.

Das beschriebene Verfahren zeichnet sich dadurch aus, daß den einzelnen Strukturelementen keine Adressinformation mitgegeben werden muß. Synchronisationsmaßnahmen, die durch Rahmenverlust notwendig werden, können sich auf AAL-5-

Mechanismen abstützen. Hierzu sind keine zusätzlichen Vereinbarungen notwendig, die die verwendeten Formate betreffen. Das Kennzeichnen der letzten Zelle eines Rahmens bei AAL5 genügt.

5

Es können sowohl Substrukturen flexibler Länge als auch fest eingestellte Substrukturen verwendet werden.

10 Innerhalb eines Rahmens können längs eines Weges zeitlich zueinander korrelierte Informationen, wie z.B. zusammengehörende Audio- und Videosignale, die in verschiedenen Kanälen übertragen werden, immer garantiert zeitgleich übertragen werden.

15 Neue Formate können definiert werden und dann per Signalisierung ausgehandelt werden, ohne daß in bestehende Verfahren eingegriffen werden müßte.

20 Zur Verdeutlichung des Umsetzens von Information höherer Schicht in Substrukturen eines AAL-5-Rahmens zeigt die

FIG einen AAL-5-Rahmen der Schicht zwei L2:AAL-5, bestehend aus vier ATM-Zellen, jeweils mit Header H und nicht im einzelnen gekennzeichnetem Payload-Teil. In diesen AAL-5-Rahmen  
25 werden Daten einer höheren Schicht L3:PDU1, L3:PDU2 und L3:PDU3 umgesetzt.

Das Umsetzen der Information L3:PDU1 führt hierbei zu einer äquidistanten Substruktur, das Umsetzen der Information  
30 L3:PDU2 führt zu einer variablen Substrukturierung, wobei die einzelnen Substrukturen größer sind als Zellenformate und das

Umsetzen der Information L3:PDU3 führt zu einer variablen Substrukturierung, wobei die einzelnen Substrukturen kleiner sind als Zellenformate.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Übertragen von Nutzdaten, die unterschiedli-  
chen Anwendungen zuordenbar sind, zwischen einer A-Seite und  
5 B-Seite einer ATM-Übertragungsstrecke, wobei den einzelnen  
Anwendungen zugeordnete Daten jeweils innerhalb eines mehrere  
ATM-Zellen enthaltenden ATM-Anpassungsschichtrahmens in den  
ATM-Zellen enthaltenen Substrukturen übertragen werden und  
die Nutzdaten der Substrukturen jeweils abhängig von empfän-  
10 gerseitigen Anwendungszuordnungen unterschiedlich weiterleit-  
bar sind, dadurch gekennzeichnet, daß die A-seitige  
und die B-seitige Zuordnung der Substrukturen eines ATM-  
Anpassungsschichtrahmens per Administration festgelegt wer-  
den.  
15
2. Verfahren nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Anzahl der ATM-Zellen, die ein ATM-  
Anpassungsschichtrahmen enthält, per Administration festge-  
20 legt wird.
3. Verfahren nach einem der vorhergehende Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß per Administration festgelegt wird, ob die einzelnen  
25 Substrukturen gleich groß sind oder nicht.
4. Verfahren nach einem der vorhergehende Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß bei gleich großen Substrukturen die Größe der einzelnen  
30 Substrukturen per Administration festgelegt wird.

13

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Beginn der ersten Substruktur innerhalb eines Rahmen  
durch den Rahmenbeginn festgelegt ist.

5

6. Verfahren nach Anspruch 3,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß im Falle unterschiedlich großer Substrukturen das erste  
Element jeder Substruktur die Länge des Substrukturelementes  
angibt dem es zugehört und damit, wann die nächste Substruktur  
beginnt.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,

15 daß im Falle unterschiedlich großer Substrukturen die Länge  
eines Substrukturelementes durch den Wertebereich eines  
Längenindikatorfeldes festgelegt ist.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
20 daß der ATM-Anpassungsschichtrahmen dem AAL-5-Rahmen gemäß  
ATM-Form entspricht.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
25 dadurch gekennzeichnet,  
daß die Verbindung zwischen der A-Seite und der B-Seite be-  
züglich der Substrukturen eines ATM-Anpassungsschichtrahmens  
bidirektional ist.

30 10. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 9,

dadurch gekennzeichnet,

daß im Falle unterschiedlich großer Substrukturen, wenn innerhalb einer Substruktur keine Netzdaten zu übertragen sind, die Länge der Substruktur um den für Nutzdaten vorgesehenen

5 Teil gekürzt wird.



## Zusammenfassung

Verfahren zum Übertragen von Nutzdaten, die unterschiedlichen Anwendungen zuordenbar sind

5

Verfahren zum Übertragen von Nutzdaten, die unterschiedlichen Anwendungen zuordenbar sind, zwischen einer A-Seite und B-Seite einer ATM-Übertragungsstrecke, wobei den einzelnen Anwendungen zugeordnete Daten jeweils innerhalb eines mehrere ATM-Zellen enthaltenden ATM-Anpassungsschichtrahmens in den Anwendungen zuordenbaren Substrukturen übertragen werden.

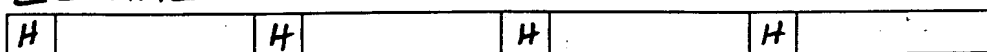
Hierzu werden die A-seitige und die B-seitige Zuordnung der Substrukturen eines ATM-Anpassungsschichtrahmens per Administration festgelegt. Es können auch weitere Informationen wie

15

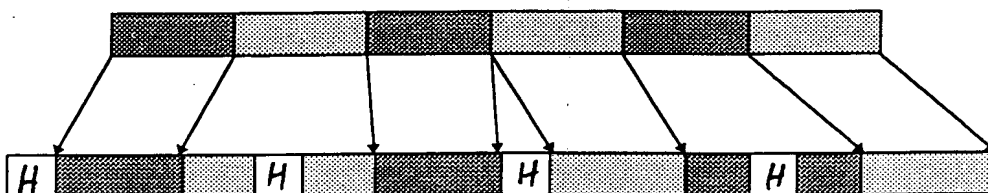
z.B. die Anzahl der ATM-Zellen, die ein ATM-Anpassungsschichtrahmen enthält oder die Information, ob die einzelnen Substrukturen gleich groß sind, per Administration festgelegt werden.

20 FIG

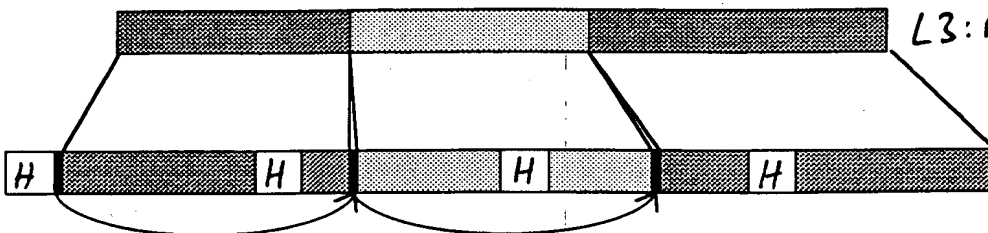
L2: AAL-5



L3: PDU1



L3: PDU2



L3: PDU3

